

Vorab per Telefax: 08 9/ 23 99 44 65

Europäisches Patentamt

80298 München

Dr.-Ing. Wolfgang Gassner
European Patent Attorney
European Trademark Attorney

Dr. rer. nat. Tobias Ehnis
Dipl.-Biochemiker
European Trademark Attorney

Kanzlei/ Office
Nägelsbachstrasse 49A
91052 Erlangen
Deutschland/ Germany

Telefon/ Telephone
+49 (0)9131 - 160 960

Telefax/ Facsimile
+49 (0)9131 - 160 966

email
gapat@ip-germany.de

web
www.ip-germany.de

Datum/Date

23.06.2004

Ihr Zeichen/Your Reference

Unser Zeichen/Our Reference

432997GA-go

Anmeldung-Nr./Application-No.

PCT/EP03/10964

für/for

Patent

in

PCT

Anmelder/Applicant

november Aktiengesellschaft Gesellschaft für Molekulare Medizin

Titel/Title

"Vorrichtung und Verfahren zur Prüfung der Authentizität einer fälschungssicheren Markierung"

Auf den schriftlichen Bescheid vom 23.04.2004:

Anliegend werden

/1. neue Patentansprüche 1 bis 47 mit kenntlich gemachten
Änderungen und

/2. neue Patentansprüche 1 bis 47 in Reinschrift

überreicht, die anstelle der bisher gültigen Patentansprüche dem weiteren Internationalen Vorläufigen Prüfungsverfahren zu Grunde gelegt werden sollen.

Bankverbindungen
Bank accounts

Sparkasse Erlangen
Kto. Nr. 1200 4805
(BLZ 763 500 00)

Hypo Vereinsbank
Kto. Nr. 32 95 222
(BLZ 763 200 72)

Steuer-Nr.: 216/160/02209
Ust-IdNr.: DE229240931
Registergericht: Fürth (Bay.)
Partnerschaftsregister Nr. 025

Der neue Patentanspruch 1 ist gestützt auf die ursprünglichen Patentansprüche 1 und 2. Die neuen Patentansprüche 2 bis 23 sind gestützt auf die ursprünglichen Patentansprüche 3 bis 25. Sie sind unnummeriert worden; deren Rückbezüge sind angepasst worden.

Der neue Patentanspruch 24 ist gestützt auf die ursprünglichen Patentansprüche 25 und 26. Die neuen Patentansprüche 25 bis 47 sind gestützt auf die ursprünglichen Patentansprüche 27 bis 49. Sie sind unnummeriert worden; deren Rückbezüge sind angepasst worden.

Neuheit

Der Gegenstand des neuen Patentanspruchs 1 betrifft eine Vorrichtung insbesondere mit

- a) mehreren, Licht in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, ersten Lichtquellen, wobei sich die ersten Lichtquellen in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden, und wobei die ersten Lichtquellen in einem Gehäuse so aufgenommen sind, dass sie die Oberfläche bei darauf aufgesetztem Gehäuse unter einem vorgegebenen ersten Winkel bestrahlen,
- b) mehreren, in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, zweiten Lichtquellen, wobei sich die zweiten Lichtquellen in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden, und wobei die zweiten Lichtquellen im Gehäuse so aufgenommen sind, dass sie die Oberfläche bei darauf aufgesetztem Gehäuse unter einem vorgegebenen dritten Winkel bestrahlen, und
- c) einem in einem zweiten Winkel angeordneten ersten Mittel zur Messung der Intensitäten des von der Oberfläche reflektierten Lichts ...

Eine solche Vorrichtung ist aus der WO 02/31780 A2 (= D1) nicht bekannt. Bei der dort beschriebenen Vorrichtung sind lediglich erste Lichtquellen vorgesehen, welche die Oberfläche bei darauf aufgesetztem Gehäuse unter einem vorgegebenen ersten Winkel bestrahlen. Nicht bekannt aus der D1 ist es insbesondere, mehrere zweite Lichtquellen vorzusehen, welche die Oberfläche bei darauf aufgesetztem Gehäuse

unter einem vorgegebenen dritten Winkel bestrahlen. Dasselbe gilt für den Offenbarungsgehalt der WO 01/53113 A1 (= D2).

Aus der US 5,596,402 (= D3) ist insbesondere kein Mittel zur Messung der Intensitäten des von der Oberfläche reflektierten Lichts vorgesehen:

Aus der EP 0 341 002 A3 (= D4) ist es nicht bekannt, jeweils mehrere in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierende erste und zweite Lichtquellen zur Messung zu verwenden. Dasselbe gilt für die WO 96/39307 A1 (= D5).

Auch aus der WO 97/01156 A1 (= D6) ist es nicht bekannt, mehrere erste und zweite, in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierende Lichtquellen zur Bestrahlung der Oberfläche zu verwenden, wobei sich die ersten und die zweiten Lichtquellen jeweils in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden und wobei die ersten und zweiten Lichtquellen im Gehäuse so aufgenommen sind, dass sie die Oberfläche bei darauf aufgesetztem Gehäuse unter einem vorgegebenen ersten bzw. dritten Winkel bestrahlen. Dasselbe gilt auch für die WO 02/18155 A2 (= D7) sowie die US 5,517,338 (= D8).

Erfinderische Tätigkeit

Als nächstliegender Stand der Technik wird die D1 angesehen.

Daraus ist eine Vorrichtung zur Prüfung der Authentizität einer fälschungssicheren Markierung in Abhängigkeit des Beobachtungswinkels mit sich ändernden Farben bekannt mit

a) mehreren, Licht in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden ersten Lichtquellen, wobei sich die ersten Lichtquellen in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums unterscheiden, und wobei die ersten Lichtquellen in einem Gehäuse so aufgenommen sind, dass sie die Oberfläche bei darauf aufgesetztem Gehäuse unter einem vorgegebenen ersten Winkel bestrahlen,

c) einem in einem zweiten Winkel angeordnetem ersten Mittel zur Messung der Intensitäten des von der Oberfläche reflektierenden Lichts und

d) einem Mittel zum automatischen Vergleich der gemessenen Intensitäten mit für die jeweiligen Lichtquellen für mindestens eine vorgegebene Farbe gespeicherten Referenzintensitäten.

Nicht aus D1 bekannt ist es, mehrere in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierende, zweite Lichtquellen vorzusehen, wobei sich die zweiten Lichtquellen in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden, und wobei die zweiten Lichtquellen im Gehäuse so aufgenommen sind, dass sie die Oberfläche bei darauf aufgesetztem Gehäuse unter einem vorgegebenen dritten Winkel bestrahlen.

Das Vorsehen von zweiten Lichtquellen, welche unter einem vorgegebenen dritten Winkel die Oberfläche bestrahlen, ermöglicht eine exakte Bestimmung von Farben in Abhängigkeit des Beobachtungswinkels. Dabei genügt bereits eine Einstrahlung geringer Lichtintensität. Es können damit mit geringem apparativen Aufwand Farbeffekte identifiziert werden, wie sie insbesondere zur fälschungssicheren Markierung von Geldscheinen oder dgl. benutzt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren anzugeben, mit denen auf einfache und kostengünstige Weise Kippfarbeffekte zum Nachweis der Authentizität einer fälschungssicheren Markierung identifiziert werden können.

Die Lösung dieser Aufgabe ist durch die D1 nicht nahe gelegt. Nach dem Offenbarungsgehalt der D1 ist es nicht bekannt, zur Identifizierung von Kippfarbeffekten die zu untersuchende Oberfläche mit zwei Gruppen von mehreren Lichtquellen zu bestrahlen, wobei die beiden Gruppen in einem ersten und einem dritten Winkel bezüglich der Oberfläche angeordnet sind. Infolgedessen ist die Vorrichtung nach dem Gegenstand des neuen Patentanspruchs 1 durch die D1 nicht nahe gelegt.

Dasselbe gilt sinngemäß für den Offenbarungsgehalt der D6.

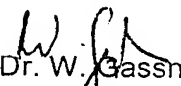
Die Entgegenhaltungen D2, D5, D7 und D8 betreffen Schichtstrukturen, nicht jedoch die konkrete Ausgestaltung einer Vorrichtung zu deren Identifizierung. Der Gegenstand des neuen Patentanspruchs 1 ist durch die vorgenannten Entgegenhaltungen nicht nahe gelegt.

Nach dem Offenbarungsgehalt der D3 und der D4 ist es nicht bekannt, zur Bestrahlung der Oberfläche jeweils zwei Gruppen von Lichtquellen zu verwenden, die sich in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden. Auch eine Kombination der Lehre der D3 oder der D4 mit der D1 führt nicht in nahe liegender Weise zu einer Vorrichtung, bei der zwei Gruppen von Lichtquellen vorgesehen sind, welche unter einem verschiedenen Winkel die Oberfläche bestrahlen und sich darüber hinaus in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden. Infolgedessen ist der Gegenstand des neuen Patentanspruchs 1 auch durch eine Kombination der D1 mit der D3 oder der D4 nicht nahe gelegt.

Der Gegenstand des neuen Patentanspruchs 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit. Die vorgenannten Argumente gelten analog auch für den Gegenstand des auf ein Verfahren zur Prüfung der Authentizität einer fälschungssicheren Markierung gerichteten Verfahrensanspruchs 24. Auch der Gegenstand des Patentanspruchs 24 ist durch den Stand der Technik nicht nahe gelegt.

Es wird darum gebeten, die Patentfähigkeit der neuen Patentansprüche anzuerkennen.

Hilfsweise wird die Durchführung einer mündlichen Anhörung gemäß Regel 66.6 PCT beantragt.


Dr. W. Gassner
Patentanwalt

Neue Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Prüfung der Authentizität einer fälschungssicheren Markierung mit in Abhängigkeit des Beobachtungswinkels sich ändernden Farben, mit

a) mehreren, Licht in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, ersten Lichtquellen (1), wobei sich die ersten Lichtquellen (1) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden, und wobei die ersten Lichtquellen (1) in einem Gehäuse (5) so aufgenommen sind, dass sie die Oberfläche (0) bei darauf aufgesetztem Gehäuse (5) unter einem vorgegebenen ersten Winkel (α_1) bestrahlen,

b) mehreren, in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, zweiten Lichtquellen (3), wobei sich die zweiten Lichtquellen (3) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden, und wobei die zweiten Lichtquellen (3) im Gehäuse (5) so aufgenommen sind, dass sie die Oberfläche (0) bei darauf aufgesetztem Gehäuse (5) unter einem vorgegebenen dritten Winkel (β_1) bestrahlen,

cb) einem in einem zweiten Winkel (α_2) angeordneten ersten Mittel (2) zur Messung der Intensitäten des von der Oberfläche (0) reflektierten Lichts, und

de) einem Mittel (7) zum automatischen Vergleich der gemessenen Intensitäten mit für die jeweiligen Lichtquellen (1) für mindestens eine vorgegebene Farbe gespeicherten Referenz-Intensitäten.

~~2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei mehrere, in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierende, zweite Lichtquellen (3) vorgesehen sind, wobei sich die zweiten Lichtquellen (3) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unter~~

~~scheiden, und wobei die zweiten Lichtquellen (3) im Gehäuse (5) so aufgenommen sind, dass sie die Oberfläche (0) bei darauf aufgesetztem Gehäuse (5) unter einem vorgegebenen dritten Winkel (β_1) bestrahlen.~~

5

~~3.2. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1e, wobei ein in einem vierten Winkel (β_2) angeordnetes zweites Mittel (4) zur Messung der Intensitäten des von der Oberfläche (0) reflektierten Lichts vorgesehen ist.~~

10

~~4.3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der vorgegebene Spektralbereich bei halber Maximalintensität eine Breite von weniger als 100 nm, vorzugsweise von weniger als 50 nm, aufweist.~~

15

~~5.4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lichtquellen (1, 3) Leuchtdioden, Laser oder die freien Enden von damit verbundenen Lichtleitfasern sind.~~

20

~~6.5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Mittel zur Messung der Intensitäten mindestens eine Fotodiode (2, 4) aufweist.~~

25

~~7.6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das auf die Oberfläche (0) unter dem ersten Winkel (α_1) eingestrahlte Licht spekulär reflektiert in dem zweiten Winkel (α_2) gemessen wird.~~

30

~~8.7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei das auf die Oberfläche (0) unter dem dritten Winkel (β_1) eingestrahlte Licht spekulär reflektiert in dem vierten Winkel (β_2) gemessen wird.~~

35

~~9.8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste (α_1) und der dritte (β_1) Winkel voneinander~~

verschieden sind und in einem Bereich von 5° bis 60°, vorzugsweise von 15° bis 45°, liegen.

- ~~10-9.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Einrichtung zum sequenziellen Beleuchten der Oberfläche (0) mit den Lichtquellen (1, 3) und zum Messen (2, 4) der jeweiligen Intensitäten des reflektierten Lichts in definierter Reihenfolge vorgesehen ist.
- 10 ~~11-10.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Emissionsmaximum der Lichtquellen (1, 3) im nahen UV-, im sichtbaren- oder im IR-Spektralbereich liegt.
- 15 ~~12-11.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Beleuchtungs- und die Messdauer in Abhängigkeit der Leuchtcharakteristik jeder der Lichtquellen (1, 3) und/oder der Messcharakteristik des Mittels (2, 4) zur Messung der Intensitäten festgelegt wird.
- 20 ~~13-12.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine mechanische, elektronische oder Software-technische Einrichtung zur Kompensation von Untergrundlicht vorgesehen ist.
- 25 ~~14-13.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Trennung der Störsignale von den Messsignalen eine Einrichtung zur Modulation der Lichtquellen (1, 3) vorgesehen ist.
- 30 ~~15-14.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens 3 und höchstens 12 erste (1) und/oder zweite (3) Lichtquellen vorgesehen sind.
- 35 ~~16-15.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Mittel zum automatischen Vergleich oder zur Berech-

nung der Koordinaten im Farbraum einen Microcontroller (7) aufweist.

5 ~~17-16.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Anzeigevorrichtung (12), vorzugsweise ein Display oder eine oder mehrere weitere Leuchtdioden, zur Anzeige des beim Vergleich ermittelten Ergebnisses vorgesehen ist.

10 ~~18-17.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die fälschungssichere Markierung eine mit einem Gegenstand verbundene, elektromagnetische Wellen reflektierende erste Schicht (14) aufweist, auf welcher eine für elektromagnetische Wellen durchlässige, inerte zweite Schicht (16) mit einer vorgegebenen Dicke aufgebracht ist, und wobei eine aus
15 metallischen Clustern gebildete dritte Schicht (17) auf der zweiten Schicht (16) aufgebracht ist.

~~19-18.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine der Schichten (14, 16, 17, 18) eine
20 Struktur aufweist.

~~20-19.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine die dritte Schicht (17) überdeckende, für elektromagnetische Wellen durchlässige inerte vierte Schicht (18)
25 vorgesehen ist.

~~21-20.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die metallischen Cluster aus Silber, Gold, Platin, Aluminium, Kupfer, Zinn oder Indium gebildet sind.
30

~~22-21.~~ Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite (16) und/oder vierte Schicht (18) aus einem der folgenden Materialien hergestellt ist/sind: Metalloxid, Metallnitrit, Metallcarbid, insbesondere aus Siliziumoxid,
35 -carbid, -nitrit, Zinnoxid, -nitrit, Aluminiumoxid, -nitrit

oder Polymer, insbesondere Polycarbonat (PC), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyurethan (PU), Polyimid (PI), Polystyrol (PS) oder Polymethacrylat (PMA).

- 5 ~~23-22.~~ 22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei bei einem Abstand zwischen der ersten (14) und der dritten Schicht (17) von weniger als 2 μm eine eindeutig identifizierbare Färbung erkennbar ist.
- 10 ~~24-23.~~ 23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schichten (14, 16, 17, 18) mittels Dünnschichttechnologie, insbesondere mittels PVD, CVD, oder Drucktechniken, wie Tiefdruck, hergestellt ist/sind.
- 15 ~~25-24.~~ 24. Verfahren zur Prüfung der Authentizität einer fälschungssicheren Markierung mit in Abhängigkeit des Beobachtungswinkels sich ändernden Farben, mit folgenden Schritten:
 - aa) Bestrahlen der Oberfläche (0) mit mehreren, Licht in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, ersten Lichtquellen (1) unter einem ersten Winkel (α_1), wobei sich die ersten Lichtquellen (1, 3) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden,
 - 20 bb) Bestrahlen der Oberfläche mit mehreren, Licht in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, zweiten Lichtquellen (3) unter einem dritten Winkel (β_1), wobei sich die zweiten Lichtquellen (3) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden,
 - 25 cc) ~~bb)~~ Messen der Intensitäten des von der Oberfläche (0) reflektierten Lichts in einem zweiten Winkel (α_2),
 - 30

dd) Vergleichen der gemessenen Intensitäten mit für die jeweiligen Lichtquellen (1, 3) für mindestens eine vorgegebene Farbe gespeicherten Referenz-Intensitäten.

5 ~~26. Verfahren nach Anspruch 25, wobei die Oberfläche mittels mehrerer, in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, zweiten Lichtquellen (3) unter einem dritten Winkel (β_1) beleuchtet wird, wobei sich die zweiten Lichtquellen (3) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden.~~

15 ~~27. 25. Verfahren nach einem der Ansprüche 245 oder 26, wobei der vorgegebene Spektralbereich bei halber Maximalintensität eine Breite von weniger als 100 nm, vorzugsweise von weniger als 50 nm, aufweist.~~

20 ~~28. 26. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 oder 255 bis 277, wobei die Intensitäten des von der Oberfläche (0) reflektierten Lichts in einem vierten Winkel (β_2) gemessen wird.~~

25 ~~29. 27. Verfahren nach einem der Ansprüche 245 bis 268, wobei die Beleuchtungs- (α_1 , β_2) und Messwinkel (α_2 , β_2) durch Anbringen der Lichtquellen (1, 3) und der Mittel (2, 4) zur Messung der Intensitäten in einem gemeinsamen Gehäuse (5) festgelegt werden.~~

30 ~~30. 28. Verfahren nach einem der Ansprüche 245 bis 279, wobei als Lichtquellen (1, 3) Leuchtdioden, Laser oder die freien Enden von damit verbundenen Lichtleitfasern verwendet werden.~~

35 ~~31. 29. Verfahren nach einem der Ansprüche 245 bis 2830, wobei als Mittel zur Messung der Intensitäten mindestens eine Fotodiode (2, 4) verwendet wird.~~

~~32-30.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 245 bis 2931, wobei das auf die Oberfläche (O) im ersten Winkel (α_1) einstrahlte Licht spekulär reflektiert unter dem zweiten Winkel (α_2) gemessen wird.

5

~~33-31.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 245 bis 302, wobei das auf die Oberfläche (O) im dritten Winkel (β_1) einstrahlte Licht spekulär reflektiert unter dem vierten Winkel (β_2) gemessen wird.

10

~~34-32.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 2524 bis 313, wobei der erste (α_1) und der dritte (β_1) Winkel voneinander verschieden sind und in einem Bereich von 5° bis 60° , vorzugsweise 15° bis 45° , liegen.

15

~~35-33.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 2524 bis 324, wobei die Lichtquellen (1, 3) sequenziell in definierter Reihenfolge betrieben werden.

20

~~36-34.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 2524 bis 335, wobei das Emissionsmaximum der Lichtquellen (1, 3) im nahen UV-, im sichtbaren- oder im IR-Spektralbereich liegt.

25

~~37-35.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 2524 bis 346, wobei die Beleuchtungs- und die Messdauer in Abhängigkeit der Leuchtcharakteristik jeder der Lichtquellen (1, 3) und/oder der Messcharakteristik des Mittels (2, 4) zur Messung der Intensitäten festgelegt wird.

30

~~38-36.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 2524 bis 357, wobei durch mechanische, elektronische oder Software-technische Maßnahmen Untergrundlicht kompensiert wird.

~~39-37.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 2524 bis 368, wobei zur Trennung der Störsignale von den Messsignalen die Lichtquellen (1, 3) moduliert betrieben werden.

5 ~~40-38.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 2524 bis 379, wobei mindestens 3 und höchstens 12 erste (1) und/oder zweite Lichtquellen (3) vorgesehen sind.

10 ~~41-39.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 2524 bis 3840, wobei bei der automatische Vergleich oder die Berechnung der Koordinaten im Farbraum unter Verwendung eines Microcontrollers (7) durchgeführt wird.

15 ~~42-40.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 2524 bis 3941, wobei das beim Vergleich ermittelte Ergebnis mittels einer Anzeigevorrichtung (12), vorzugsweise eines Displays oder einer oder mehrerer weitere Leuchtdioden, angezeigt wird.

20 ~~43-41.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 2524 bis 402, wobei als fälschungssichere Markierung eine Markierung verwendet wird, welche eine mit einem Gegenstand verbundene, elektromagnetische Wellen reflektierende erste Schicht (1) aufweist, auf welcher eine für elektromagnetische Wellen durchlässige, inerte zweite Schicht (3) mit einer vorgegebenen
25 Dicke aufgebracht ist, wobei eine aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht (4) auf der zweiten Schicht (3) aufgebracht ist.

30 ~~44-42.~~ Verfahren nach Anspruch 431, wobei die zumindest eine der Schichten (1, 3, 4, 5) eine Struktur aufweist.

35 ~~45-43.~~ Verfahren nach Anspruch 413 oder 424, wobei eine die dritte Schicht (4) überdeckende, für elektromagnetische Wellen durchlässige inerte vierte Schicht (5) vorgesehen ist.

~~46-44.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 413 bis 435, wobei die metallischen Cluster aus Silber, Gold, Platin, Aluminium, Kupfer, Zinn, Eisen, Kobalt, Chrom, Nickel, Palladium, Titan oder Indium gebildet sind.

5

~~47-45.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 413 bis 446, wobei die zweite (3) und/oder vierte Schicht (5) aus einem der folgenden Materialien hergestellt ist/sind: Metalloxid, Metallnitrit, Metallcarbid, insbesondere aus Siliziumoxid, -nitrit, Zinnoxid, -nitrit, Aluminiumoxid, -nitrit oder Polymer, insbesondere Polycarbonat (PC), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyurethan (PU), Polyimid (PI), Polystyrol (PS), Polyethylenterephthalat (PET) oder Polymethacrylat (PMA).

10

~~48-46.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 413 bis 457, wobei bei einem Abstand zwischen der ersten (1) und der dritten Schicht (4) von weniger als 2 µm ein eindeutig identifizierbare Färbung erkennbar ist.

15

~~49-47.~~ Verfahren nach einem der Ansprüche 413 bis 468, wobei die Schichten (14, 16, 17, 18) mittels Dünnschichttechnologie, wie PVD oder CVD, sowie Drucktechniken, wie Tiefdruck, hergestellt ist/sind.

20

25

Neue Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Prüfung der Authentizität einer fälschungssicheren Markierung mit in Abhängigkeit des Beobachtungswinkels sich ändernden Farben, mit

- a) mehreren, Licht in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, ersten Lichtquellen (1), wobei sich die ersten Lichtquellen (1) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden, und wobei die ersten Lichtquellen (1) in einem Gehäuse (5) so aufgenommen sind, dass sie die Oberfläche (O) bei darauf aufgesetztem Gehäuse (5) unter einem vorgegebenen ersten Winkel (α_1) bestrahlen,
- 15 b) mehreren, in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, zweiten Lichtquellen (3), wobei sich die zweiten Lichtquellen (3) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden, und wobei die zweiten Lichtquellen (3) im Gehäuse (5) so aufgenommen sind, dass sie die Oberfläche (O) bei darauf aufgesetztem Gehäuse (5) unter einem vorgegebenen dritten Winkel (β_1) bestrahlen,
- 20 c) einem in einem zweiten Winkel (α_2) angeordneten ersten Mittel (2) zur Messung der Intensitäten des von der Oberfläche (O) reflektierten Lichts, und
- 25 d) einem Mittel (7) zum automatischen Vergleich der gemessenen Intensitäten mit für die jeweiligen Lichtquellen (1) für mindestens eine vorgegebene Farbe gespeicherten Referenz-Intensitäten.
- 30

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei ein in einem vierten Winkel (β_2) angeordnetes zweites Mittel (4) zur Messung der

Intensitäten des von der Oberfläche (O) reflektierten Lichts vorgesehen ist.

5 3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der vorgegebene Spektralbereich bei halber Maximalintensität eine Breite von weniger als 100 nm, vorzugsweise von weniger als 50 nm, aufweist.

10 4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lichtquellen (1, 3) Leuchtdioden, Laser oder die freien Enden von damit verbundenen Lichtleitfasern sind.

15 5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Mittel zur Messung der Intensitäten mindestens eine Fotodiode (2, 4) aufweist.

20 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das auf die Oberfläche (O) unter dem ersten Winkel (α_1) eingestrahlte Licht spekulär reflektiert in dem zweiten Winkel (α_2) gemessen wird.

25 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei das auf die Oberfläche (O) unter dem dritten Winkel (β_1) eingestrahlte Licht spekulär reflektiert in dem vierten Winkel (β_2) gemessen wird.

30 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste (α_1) und der dritte (β_1) Winkel voneinander verschieden sind und in einem Bereich von 5° bis 60° , vorzugsweise von 15° bis 45° , liegen.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Einrichtung zum sequenziellen Beleuchten der Oberfläche (O) mit den Lichtquellen (1, 3) und zum Messen (2, 4) der je-

weiligen Intensitäten des reflektierten Lichts in definierter Reihenfolge vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Emissionsmaximum der Lichtquellen (1, 3) im nahen UV-, im sichtbaren- oder im IR-Spektralbereich liegt.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Beleuchtungs- und die Messdauer in Abhängigkeit der Leuchtcharakteristik jeder der Lichtquellen (1, 3) und/oder der Messcharakteristik des Mittels (2, 4) zur Messung der Intensitäten festgelegt wird.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine mechanische, elektronische oder Software-technische Einrichtung zur Kompensation von Untergrundlicht vorgesehen ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Trennung der Störsignale von den Messsignalen eine Einrichtung zur Modulation der Lichtquellen (1, 3) vorgesehen ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche wobei bei mindestens 3 und höchstens 12 erste (1) und/oder zweite (3) Lichtquellen vorgesehen sind.
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Mittel zum automatischen Vergleich oder zur Berechnung der Koordinaten im Farbraum einen Microcontroller (7) aufweist.
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Anzeigevorrichtung (12), vorzugsweise ein Display

oder eine oder mehrere weitere Leuchtdioden, zur Anzeige des beim Vergleich ermittelten Ergebnisses vorgesehen ist.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die fälschungssichere Markierung eine mit einem Gegenstand verbundene, elektromagnetische Wellen reflektierende erste Schicht (14) aufweist, auf welcher eine für elektromagnetische Wellen durchlässige, inerte zweite Schicht (16) mit einer vorgegebenen Dicke aufgebracht ist, und wobei eine aus metallischen Clustern gebildete dritte Schicht (17) auf der zweiten Schicht (16) aufgebracht ist.

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine der Schichten (14, 16, 17, 18) eine Struktur aufweist.

19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine die dritte Schicht (17) überdeckende, für elektromagnetische Wellen durchlässige inerte vierte Schicht (18) vorgesehen ist.

20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die metallischen Cluster aus Silber, Gold, Platin, Aluminium, Kupfer, Zinn oder Indium gebildet sind.

21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite (16) und/oder vierte Schicht (18) aus einem der folgenden Materialien hergestellt ist/sind: Metalloxid, Metallnitrit, Metallcarbid, insbesondere aus Siliziumoxid, -carbid, -nitrit, Zinnoxid, -nitrit, Aluminiumoxid, -nitrit oder Polymer, insbesondere Polycarbonat (PC), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyurethan (PU), Polyimid (PI), Polystyrol (PS) oder Polymethacrylat (PMA).

22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei bei einem Abstand zwischen der ersten (14) und der dritten Schicht (17) von weniger als $2\text{ }\mu\text{m}$ eine eindeutig identifizierbare Färbung erkennbar ist.

5

23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schichten (14, 16, 17, 18) mittels Dünnschichttechnologie, insbesondere mittels PVD, CVD, oder Drucktechniken, wie Tiefdruck, hergestellt ist/sind.

10

24. Verfahren zur Prüfung der Authentizität einer fälschungssicheren Markierung mit in Abhängigkeit des Beobachtungswinkels sich ändernden Farben, mit folgenden Schritten:

15 aa) Bestrahlen der Oberfläche (O) mit mehreren, Licht in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, ersten Lichtquellen (1) unter einem ersten Winkel (α_1), wobei sich die ersten Lichtquellen (1, 3) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden,

20

bb) Bestrahlen der Oberfläche mit mehreren, Licht in einem vorgegebenen Spektralbereich emittierenden, zweiten Lichtquellen (3) unter einem dritten Winkel (β_1), wobei sich die zweiten Lichtquellen (3) in der Wellenlänge ihres Emissionsmaximums voneinander unterscheiden,

25

cc) Messen der Intensitäten des von der Oberfläche (O) reflektierten Lichts in einem zweiten Winkel (α_2),

30 dd) Vergleichen der gemessenen Intensitäten mit für die jeweiligen Lichtquellen (1, 3) für mindestens eine vorgegebene Farbe gespeicherten Referenz-Intensitäten.

35 25. Verfahren nach Anspruch 24, wobei der vorgegebene Spektralbereich bei halber Maximalintensität eine Breite von we-

niger als 100 nm, vorzugsweise von weniger als 50 nm, aufweist.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 oder 25, wobei die
5 Intensitäten des von der Oberfläche (O) reflektierten Lichts in einem vierten Winkel (β_2) gemessen wird.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 26, wobei die
Beleuchtungs- (α_1 , β_2) und Messwinkel (α_2 , β_2) durch Anbrin-
10 gen der Lichtquellen (1, 3) und der Mittel (2, 4) zur Messung der Intensitäten in einem gemeinsamen Gehäuse (5) festgelegt werden.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 27, wobei als
15 Lichtquellen (1, 3) Leuchtdioden, Laser oder die freien Enden von damit verbundenen Lichtleitfasern verwendet werden.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 28, wobei als
Mittel zur Messung der Intensitäten mindestens eine Fotodiode
20 (2, 4) verwendet wird.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 29, wobei das
auf die Oberfläche (O) im ersten Winkel (α_1) eingestrahlte
Licht spekulär reflektiert unter dem zweiten Winkel (α_2) ge-
25 messen wird.

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 30, wobei das
auf die Oberfläche (O) im dritten Winkel (β_1) eingestrahlte
Licht spekulär reflektiert unter dem vierten Winkel (β_2) ge-
30 messen wird.

32. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 31, wobei der
erste (α_1) und der dritte (β_1) Winkel voneinander verschieden
sind und in einem Bereich von 5° bis 60° , vorzugsweise 15°
35 bis 45° , liegen.

33. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 32, wobei die Lichtquellen (1, 3) sequenziell in definierter Reihenfolge betrieben werden.

5

34. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 33, wobei das Emissionsmaximum der Lichtquellen (1, 3) im nahen UV-, im sichtbaren- oder im IR-Spektralbereich liegt.

10

35. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 34, wobei die Beleuchtungs- und die Messdauer in Abhängigkeit der Leuchtcharakteristik jeder der Lichtquellen (1, 3) und/oder der Messcharakteristik des Mittels (2, 4) zur Messung der Intensitäten festgelegt wird.

15

36. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 35, wobei durch mechanische, elektronische oder Software-technische Maßnahmen Untergrundlicht kompensiert wird.

20

37. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 36, wobei zur Trennung der Störsignale von den Messsignalen die Lichtquellen (1, 3) moduliert betrieben werden.

25

38. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 37, wobei mindestens 3 und höchstens 12 erste (1) und/oder zweite Lichtquellen (3) vorgesehen sind.

30

39. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 38, wobei der automatische Vergleich oder die Berechnung der Koordinaten im Farbraum unter Verwendung eines Microcontrollers (7) durchgeführt wird.

40. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 39, wobei das beim Vergleich ermittelte Ergebnis mittels einer Anzeigevor-

richtung (12), vorzugsweise eines Displays oder einer oder mehrerer weitere Leuchtdioden, angezeigt wird.

5 41. Verfahren nach einem der Ansprüche 24 bis 40, wobei als fälschungssichere Markierung eine Markierung verwendet wird, welche eine mit einem Gegenstand verbundene, elektromagnetische Wellen reflektierende erste Schicht (1) aufweist, auf welcher eine für elektromagnetische Wellen durchlässige, inerte zweite Schicht (3) mit einer vorgegebenen Dicke aufgebracht ist, wobei eine aus metallischen Clustern gebildete
10 dritte Schicht (4) auf der zweiten Schicht (3) aufgebracht ist.

15 42. Verfahren nach Anspruch 41, wobei die zumindest eine der Schichten (1, 3, 4,5) eine Struktur aufweist.

20 43. Verfahren nach Anspruch 41 oder 42, wobei eine die dritte Schicht (4) überdeckende, für elektromagnetische Wellen durchlässige inerte vierte Schicht (5) vorgesehen ist.

25 44. Verfahren nach einem der Ansprüche 41 bis 43, wobei die metallischen Cluster aus Silber, Gold, Platin, Aluminium, Kupfer, Zinn, Eisen, Kobalt, Chrom, Nickel, Palladium, Titan oder Indium gebildet sind.

30 45. Verfahren nach einem der Ansprüche 41 bis 44, wobei die zweite (3) und/oder vierte Schicht (5) aus einem der folgenden Materialien hergestellt ist/sind: Metalloxid, Metallnitrit, Metallcarbid, insbesondere aus Siliziumoxid, -nitrit, Zinnoxid, -nitrit, Aluminiumoxid, -nitrit oder Polymer, insbesondere Polycarbonat (PC), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyurethan (PU), Polyimid (PI), Polystyrol (PS), Polyethylenterephthalat (PET) oder Polymethacrylat (PMA).

46. Verfahren nach einem der Ansprüche 41 bis 45, wobei bei einem Abstand zwischen der ersten (1) und der dritten Schicht (4) von weniger als 2 μm ein eindeutig identifizierbare Färbung erkennbar ist.

5

47. Verfahren nach einem der Ansprüche 41 bis 46, wobei die Schichten (14, 16, 17, 18) mittels Dünnschichttechnologie, wie PVD oder CVD, sowie Drucktechniken, wie Tiefdruck, hergestellt ist/sind.

10